

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
GRAFIČKI FAKULTET

LUKA SEIDL

VIDEOIGRE, NJIHOVA PRIMJENA U  
MULTIMEDIJI  
I OBRAZOVANJU

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, 2016.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
GRAFIČKI FAKULTET

LUKA SEIDL

VIDEOIGRE, NJIHOVA PRIMJENA U  
MULTIMEDIJI  
I OBRAZOVANJU

DIPLOMSKI RAD

Mentor:

prof. dr. sc. Nikola Mrvac

Student:

Luka Seidl

Zagreb, 2016.

## **Zahvala:**

Zahvaljujem se svome mentoru prof.dr.sc. Nikoli Mrvcu i neposrednom voditelju moga diplomskog rada asistentu Marku Maričeviću mag.ing. koji su svojim stručnim i znanstvenim savjetima oblikovali ideju i pomogli mi u izradi ovoga diplomskog rada.

Posebna zahvala mojim roditeljima koji su me podržavali tokom čitavog mog školovanja i poticali moju težnju prema ostvarivanju sve viših ciljeva.

Hvala svim kolegama na Grafičkom fakultetu u Zagrebu koji su mi uljepšavali vrijeme provedeno na fakultetu i pomagali kada je bilo najpotrebnije.

## **Sažetak**

Današnje videoigre ne služe više samo kao razonoda ili sredstvo za opuštanje pred televizorom ili monitorom. Iako su za to prvenstveno dizajnirane i napravljene, postoje i izuzeci. Kratkim povijesnim pregledom prikazati će se razvoj videoigara u tehničkom, vizualnom i scenarijskom pogledu. Također će se spomenuti i objasniti funkcija i rad naprednih kontrolera upravljanja poput Microsoft Kinect-a, uređaja sposobnih za simuliranje virtualne stvarnosti kao Oculus Rift ili HTC Vive, te prikazati upotrebu tih uređaja u multimediji, obrazovanju, turizmu, arhitekturi i ostalim područjima. Primjenom te tehnologije u multimediji vidjeti će se razni pristupi u oglašavanju, reklamiranju i promidžbi. Rezultati primjene videoigara u obrazovanju pokazuju kako imaju visoki stupanj učinka na djecu, učenike i studente i kako se naučena materija bolje i sa više razumijevanja nauči od klasičnog načina učenja iz udžbenika i knjiga. Prikazati će se široka primjena videoigara u najrazličitijim područjima s posebnim naglaskom na obrazovanje i učenje te ukazati na jednostavnost korištenja i veliku korisnost prilikom upotrebe ove tehnologije.

**Ključne riječi:** videoigre, multimedij, obrazovanje, virtualna stvarnost

## Sadržaj

1. Uvod .....	1
2. Teorijski dio .....	2
2.1. Povijest videoigara .....	2
2.2. Game engine (Grafički pokretač).....	3
2.2.1. Lista popularnijih game enginea koji se koriste .....	4
2.3. Virtualna stvarnost .....	7
2.3.1. Kako postići virtualnu stvarnost .....	9
2.3.2 Kako rade uređaji za virtualnu stvarnost.....	10
2.3.3. Uređaji za virtualnu stvarnost .....	16
2.4. Primjena virtualne stvarnosti .....	19
2.4.1. Virtualna stvarnost u vojsci .....	20
2.4.2. Virtualna stvarnost u medicini .....	21
2.4.3. Virtualna stvarnost u strojarstvu .....	22
2.4.4. Virtualna stvarnost u arhitekturi .....	23
2.4.5. Virtualna stvarnost u turizmu.....	23
2.5. Microsoft Kinect .....	24
2.5.1. Aplikacija Microsoft Kinect-a.....	26
3. Eksperimentalni dio .....	27
3.1. Pozitivno djelovanje videoigara.....	27
3.2. Negativno djelovanje videoigara .....	28
3.3. Videoigre u obrazovanju .....	29
3.4. Virtualna stvarnost u obrazovanju .....	30
4. Rezultati i rasprava.....	33
5. Zaključak.....	38
6. Literatura.....	39

## 1. Uvod

Videoigre su za neke sredstvo za privremeni bijeg od stvarnosti, neki ostaju i puno duže no što bi trebali, neki pak bježe od njih iz kojekakvih razloga. U koju god skupinu pripadali, činjenica je ta da videoigre više nisu samo za dječju igru i razonodu nego da videoigre mogu poslužiti kao temelj na kojem će se graditi nešto puno ozbiljnije i korisnije. Gledajući unazad 10 godina, tehnologija u stvaranju videoigara je eksponencijalno napredovala iz godine u godinu. Zbog tehnoloških rješenja (razne platforme za videoigre) razvoj videoigara sve brže napreduje. To govori i podatak da će globalna industrija videoigara rasti godišnje 6.3% sve do 2020.godine [1]. Današnje videoigre su zasebni interaktivni filmovi sa zadivljujućim efektima koje možemo vidjeti u znanstveno fantastičnim filmovima hollywoodske produkcije, ili sa pričom po kojoj bi se knjiga mogla napisati koliko je opsežna i zanimljiva. Da sve to još bude i bolje, na raspolaganju imamo i uređaje koji nam omogućuju da doslovno budemo u samoj videoigri stvarajući virtualnu stvarnost s nama u središtu događanja.

Tehnologija koja stoji iza tih impresivnih 3D svjetova je tehnološki vrlo napredna i ona se ne mora koristiti isključivo za izradu videoigara kao takve. Ljudi su počeli koristiti tu tehnologiju i prenamjenjivati je za različite druge potrebe. Ovdje dolazimo do primjene u raznim područjima poput dizajniranje zgrada u arhitekturi, posjet dalekim zemljama u turizmu, ili posjet muzeju u obrazovanju [2,3].

U počecima videoigara nije se moglo puno toga napraviti. Tehnologija nije bila napredna no ubrzo se to počelo mijenjati. Kako je tehnologija napredovala, došlo je do izrade i primjene grafičkih pokretača bez kojih je danas nemoguće napraviti videoigru, do naprednih sustava vizualizacije kojima upravljamo uređajima poput Oculus Rift i HTC Vive te do danas još nedovoljno neiskorištene virtualne stvarnosti. Ta tehnologija se danas jako brzo proširila i na ostale segmente, a ne samo na videoigre, poput multimedije, marketinga, promidžbe na gotovo sve stvari s kojima se svakodnevno susrećemo [2, 4]. Zastupljenost te tehnologije se proširila i na obrazovanje koja omogućava malo drugačiji pristup učenju i školovanju na svim razinama, od vrtića pa sve do fakulteta [5].

## **2. Teorijski dio**

U teorijskom dijelu proći će se kroz kratku povijest videoigara, prikazati njihov tehnološki napredak, objasniti što je to game engine ili grafički pokretač, navesti neke najpopularnije grafičke pokretače, objasniti će se što je to multimedij, gdje se susrećemo i na koji način, kakav utjecaj videoigre imaju na multimedij, što je to virtualna stvarnost, kako radi i uz pomoć kojih uređaja te kako se sve gore navedeno može iskoristiti u obrazovanju djece i odraslih, da li videoigre uistinu mogu obrazovati, upotpuniti, ako ne i zamijeniti konvencionalan način učenja iz knjiga i udžbenika.

### **2.1. Povijest videoigara**

Povijest videoigara seže još u početke 1950. godine kada su računalni znanstvenici počeli dizajnirati jednostavne igre i simulacije kao dijelove svojih istraživanja. Videoigre nisu dosegle svoj vrhunac sve do 1970. i 1980. godine, kada su izašle prve arkadne videoigre i igraće konzole koje su koristile joystick (igraču palicu) sa gumbima, zajedno sa grafičkim sučeljem na računalnom ekranu. Od 1980. godine, videoigre su postale popularni oblik zabave i dio moderne kulture u cijelom svijetu. Tijekom 1970-ih, prva generacija igračih konzola je izašla i s njom jedna od najpopularnijih videoigara Pong. Zlatno doba arkadnih videoigara je od 1978.-1982. U tom periodu su najpopularnije videoigre bile one poput Pacman-a, video arkade koje su radile na kovanice i sličile današnjim bankomatima [4].

Tek u 1990-im se dogodio preporod i propadanje i manjak interesa za video arkade, počela je tranzicija na 3D videoigre, početak prijenosnih igračih konzola i videoigre za osobna računala. Tijekom 2000-ih videoigre za mobilne uređaje i igranje online (preko interneta, sa drugim ljudima iz cijelog svijeta) je postalo jako važno. Od 2005.-2012. godine su obilježene kao godine sa najvećim tehnološkim napretkom, neke od tih videoigara su imale filmsku grafiku, izlazak Nintendo Wii konzole koja je omogućavala korisniku da upravlja samom igrom svojim vlastitim pokretima ruku.

2013. godine je izašla zadnja generacija video konzola, uključujući spomenuti Nintendo Wii, Microsoft Xbox One i PlayStation 4. Igranje na osobnim računalima ili PC gaming, kako se popularno naziva, svakim danom je sve zastupljenije od igranja videoigara na video konzolama. Desetljećima najveću zastupljenost PC gaming ima u Aziji i Europi, zahvaljujući digitalnoj distribuciji videoigara. Budući da je velika korištenost pametnih telefona od strane potrošača, sve više se počinju razvijati mobilne igre namijenjene upravo za pametne telefone koje ni po čemu ne zaostaju za videoigrama za video konzole ili osobna računala [4,6].

## **2.2. Game engine (Grafički pokretač)**

Grafički pokretač (game engine) je skup programskih funkcija namijenjenih stvaranju i razvijanju video igara. Programeri koriste grafičke pokretače kako bi napravili video igre namijenjene igračim konzolama, mobilnim uređajima i osobnim računalima.

Jezgra svakog grafičkog pokretača sadrži funkcije za renderiranje 2D ili 3D grafike, generator mehanike (fizike), generator sudara, generator zvuka, animacije, umjetne inteligencije [7]. Najjednostavnije rečeno, game engine je skup programskih funkcija potrebnih za stvaranje videoigre. Pomoću game enginea stvaramo virtualne svjetove, likove, vozila, sve što je potrebno i što je zamišljeno da imamo u jednoj videoigri. On je pokretač videoigre, bez njega ne bi bilo moguće igrati videoigre isto kao što ne bi bilo moguće voziti auto bez motora. Game engine renderira 2D ili 3D modele, u njemu se dodatno podešava osvjetljenje unutar videoigara, zvukovi, fizika (vožnja auta, padovi, uništenje okoline...), interakcija likova sa stvarima unutar videoigre ili ostalim likovima i još niz drugih stvari [7,8].

Postoji osebujan broj game enginea, a svaki od njih ima svoja svojstva, neki omogućuju fotorealistične scene i detalje, neki su optimizirani za jednostavno korištenje, a neki zahtjevaju veliku količinu računalnih resursa. Neki od njih su besplatni za korištenje, a neki se plaćaju što i nije tako strašno s obzirom da za razvoj game enginea je potrebno jako veliko znanje programiranja i jako puno vremena [9].



### 2.2.1. Lista popularnijih game enginea koji se koriste

**Cryengine** – popularan engine sa jako visokom razinom detalja, gotovo fotorealizam. Vrlo zahtjevan engine, besplatan je iako se dobrovoljne donacije mogu uplatiti programerima. Jako je popularan za videoigre koje u sebi imaju velike otvorene prostore, poput šuma, ravnica gdje ima vegetacije i slično, ima jako dobru fiziku tijela i napredno osvjetljenje što dovodi do navedenog fotorealizma. Također je optimiziran i za virtualnu stvarnost, ne treba raditi posebne prilagodbe, sve je ukomponirano u sam program [10].



Slika 1: scena renderirana u Cryengine-u

**Unity 3D** – multi platformski engine sa velikom kompatibilnošću jer se koristi za razvoj videoigara za osobna računala, video konzole, mobilne telefone, a i za razne web stranice. Zahvaljujući svojoj kompatibilnosti, ovaj engine može dodavati i izuzimati detalje ovisno o platformi i uređaju za koji se radi što znači da rezultati mogu biti super realni ili mogu izgledati kao nešto što smo gledali prije 10-tak godina [11].



Slika 2: primjer loše grafike u Unity 3D



Slika 3: primjer dobre grafike u Unity 3D

**Unreal Engine** – ovaj game engine se prvi puta pojavio 1998. godine i uspio se održati sve do danas. Sličan je kao i Unity 3D, ima veliki stupanj kompatibilnosti sa raznim platformama, što znači da se može razvijati za videoigre za osobna računala pa sve do videoigara za mobilne telefone.

Postoje 4 inačice ovog game enginea, a najnapredniji je onaj zadnji, Unreal Engine 4. Mogućnosti ovog enginea su zadivljujuće zbog korištenja globalnog osvjetljenja u realnom vremenu što znači da objekti u videoigrama bacaju sjene ovisno o položaju izvora svjetla što nas vodi do vizualnih remek djela i neviđenog fotorealizma [12].



Slika 4: fotorealizam u Unreal Engine 4

**Frostbite** – ovaj game engine je prvenstveno dizajniran za pucačine iz prvog lica. Kao i gore navedeni, vrlo je popularan sa vrhunskom grafikom ali se razlikuju u jednoj stvari. Naime, Frostbite engine ima daleko najbolju fiziku uništenja okoline koju nema nijedan drugi game engine. Uz to, također u sebi sadrži naprednu animaciju, vizualne efekte, fiziku tijela i nasumično generirane vremenske uvjete. Ove značajke ga stavljaju u sami vrh game enginea na koje se ostali programeri mogu ugledati [13].





Slika 5: prikaz destrukcije u Frostbite engineu

### 2.3. Virtualna stvarnost

Virtualna stvarnost ili virtual reality (VR) je računalna tehnologija koja replicira okolinu, bila ona stvarna ili izmišljena, i simulira korisnikovu fizičku prisutnost u toj okolini omogućavajući interakciju sa okolinom. Virtualna stvarnost stvara umjetne osjetne doživljaje, koja uključuju vid, dodir, sluh, pa čak i mirise.

Povijest virtualne stvarnosti seže daleko prije vremena kada se ona počela koristiti kao danas, uz pomoć uređaja i računala. Ako bi se usredotočili na opseg virtualne stvarnosti kao sredstvo stvaranja iluzije da smo prisutni negdje gdje zapravo nismo, tada je najraniji pokušaj virtualne stvarnosti u slikanju murala ili panoramskih slika iz 19-og stoljeća. Te slike su namijenjene da ispune vidno polje gledatelja, stvarajući osjećaj da ste zbilja tamo [14].



Slika 6: Primjer murala ili panoramske slike

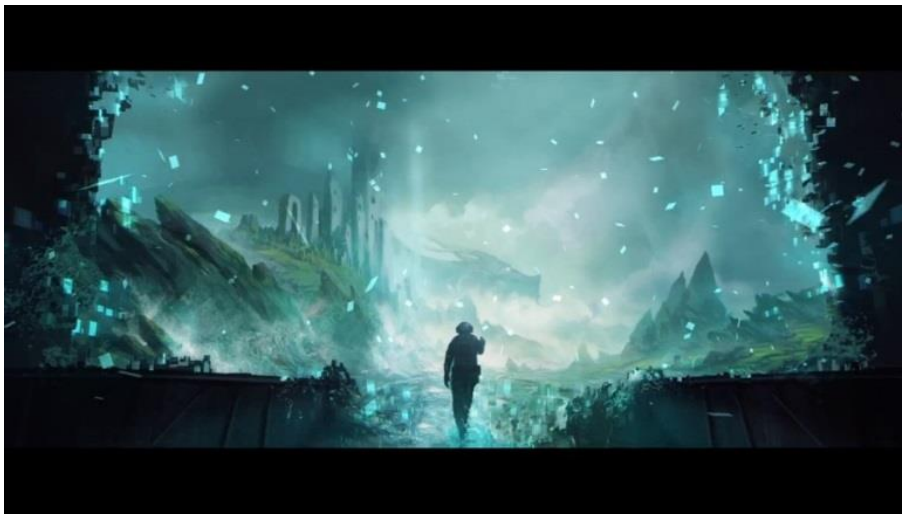
1838. godine istraživanje Charlesa Wheatstonea je demonstriralo da mozak procesira 2D slike iz svakoga oka u jednu 3D sliku. Gledanjem slika kroz stereoskop davalo je slikama osjećaj dubine. Kasnije se razvio popularni View-Master stereoskop (1939. godine) koji se koristio za „virtualni turizam“. Načela dizajna toga stereoskopa se danas koristi u popularnom Google Cardboardu [14]. Sredinom 1950. godine kinematograf Morton Heilig razvio je Sensoramu, kino kabinu koja je stimulirala sva osjetila, ne samo vid i sluh. U kabinu su bili ugrađeni stereo zvučnici, stereoskopski 3D zaslon, generatori mirisa i vibrirajuća stolica. Zamišljena je da se pojedinac potpuno uživi u film. Također je snimio 6 filmova za Sensoramu koje je sam režirao, producirao i montirao [14].



Slika 7: Sensorama

1960. godine Morton Heilig je izumio Telesphere Mask, prvi primjer naočala za virtualnu stvarnost. Naočale su bile opremljene širokokutnom stereoskopskom slikom i stereo zvukom [14].

Većina virtualnih stvarnosti projiciraju se na računalnom ekranu ili uz pomoć posebnog uređaja za virtualnu stvarnost koji se stavlja na glavu, više o tome kasnije. Takav potpuni doživljaj koji pruža virtualna stvarnost može biti sličan ako ne i stvarnom, realnom doživljaju kao, simulacija letenja ili borbe. [15]



Slika 8: Virtualna stvarnost

### **2.3.1. Kako postići virtualnu stvarnost**

Postići tu 3D, računalno generiranu okolinu koja se može istraživati i djelovati unutar nje, u kojoj osoba postaje dio toga virtualnog svijeta je teže nego što to možda zvuči ili izgleda. Virtualna stvarnost se implementira koristeći računalnu tehnologiju. Postoje brojni sistemi za tu svrhu poput kaciga opremljene raznim senzorima, trake za trčanje u svim smjerovima i specijalne rukavice. To se sve zajedno koristi kako bi stimulirali naša osjetila odjednom te na taj način stvorili iluziju realnosti. Taj osjećaj realnosti je jako teško postići pošto je naš mozak zajedno sa našim osjetilima sinkroniziran do najmanje mjere, da ako bilo što imalo odstupa, primjetiti ćemo. Tehnologija kojom se stvara virtualna stvarnost treba uzeti u obzir ljudsku fiziologiju. Na primjer, ljudsko vidno polje ne izgleda kao okvir monitora ili naočala.

Naše vidno polje obuhvaća više ili manje 130-135 stupnjeva, uključujući i periferni vid, iako nismo konstantno svjesni našeg perifernog vida, u biti primjećujemo stvari koje se odvijaju ili kreću u njemu [16].

Ako implementacija virtualne stvarnosti uspije pogoditi kombinaciju računalnog programa i osjetne sinkronizacije, tada ona postiže nešto što se zove osjećaj prisutnosti. To je taj osjećaj koji računalni programeri žele postići sa virtualnom stvarnošću, osjećaj kao da smo zbilja prisutni u toj okolini [17].

### **2.3.2 Kako rade uređaji za virtualnu stvarnost**

Uređaji za virtualnu stvarnost koje proizvodi tvrtke poput Sony, HTC, Oculus i Google obično zahtijevaju 3 stvari – osobno računalo, video konzolu ili pametni telefon koji će pokretati aplikaciju ili videoigru, uređaj za virtualnu stvarnost koji ima zaslon (može poslužiti i zaslon samog pametnog telefona) i ulaznu jedinicu pomoću koje ćemo djelovati unutar aplikacije ili videoigre – praćenje pokreta glave i ruku, kontroler, glasovne naredbe ili slično. Ono čemu tvrtke koje proizvode ovakve uređaje teže, je potpuni doživljaj zbog kojeg ćemo zaboraviti da imamo išta na glavi ili rukama [18].



Slika 9: prikaz HMD uređaja (Oculus Rift)

## Osnove

Uređaji poput Oculus Rifta i PlayStation VR-a se nazivaju još i *head mounted display* uređaji ili skraćeno, HMD uređaji. Cilj ovakvih uređaja je stvoriti 3D virtualnu okolinu u prirodnoj veličini bez ograničenja s kojima se obično susrećemo kod monitora ili televizijskih ekrana. Da bi se izbjegao taj problem, ovi uređaji rade tako da gdje god se okrenuli, ekran koji se nalazi u uređaju ispred naših očiju, prati naše kretanje. Video signal se šalje od konzole ili računala do HMD uređaja preko HDMI kabela [18].

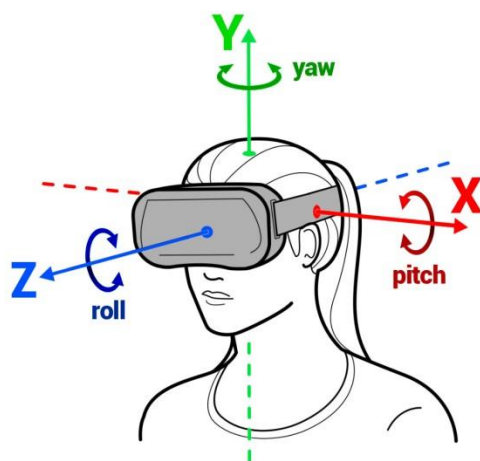
Taj video signal se šalje u jedan veliki LCD ekran unutar našeg uređaja ili na 2 mala LCD ekrana, za svako oko. Također postoje i par leća preko kojih gledamo u ta 2 mala LCD ekrana, zbog toga ih neki zovu i naočale za virtualnu stvarnost. U nekim uređajima te leće se mogu podešavati tako da pristaju svakome.

Leće fokusiraju i oblikuju sliku za svako oko te stvaraju jednu stereoskopsku 3D sliku od dvije 2D slike koje naše oči vide. Još jedna važna stvar koju uređaji rade da bi povećali doživljaj je ta da povećavaju vidno polje. Većina tih uređaja povećavaju vidno polje na 100 do 110 stupnjeva što je dovoljno da se osoba uživi. Da bi slika bila uvjerljiva, osvježavanje slike bi minimalno trebalo biti 60 sličica u sekundi da bi se izbjeglo zastajkivanje slike (trokiranje) ili osjećaj mučnine kod korisnika. Najnoviji Oculus Rift uređaj može dosegnuti 90 sličica u sekundi dok PlayStation VR uređaj može čak i do 120 sličica u sekundi [18].

### **Praćenje glave (Head tracking)**

Praćenje glave znači da kada korisnik nosi HMD uređaj, slika se prilagođava kako korisnik gleda gore-dolje, lijevo-desno ili rotira glavu. Sistem zvani 6DoF (6 degrees of freedom) iscrtava glavu na temelju x, y, z osi kako bi mjerio svaki pomak gore-dolje, lijevo-desno, naprijed-nazad (eng. pitch, yaw, roll) [19].





Slika 10: 6DoF sistem

Postoje nekoliko internih komponenti koje se mogu koristiti za praćenje glave poput žiroskopa, akcelometra ili magnetometra. PlayStation VR uređaj na sebi ima 9 LED svjetala koji pružaju praćenje glave u 360 stupnjeva zahvaljujući vanjskoj kameri koja prati ta LED svjetla [18].



Slika 11: PlayStation VR LED svjetla

Tehnologija za head tracking treba imati što manju latenciju – zaostajanje signala nakon napravljenog pokreta glave. Pričamo o 50 milisekundi ili manje, ako je više od 50 milisekundi, korisnik će primijetiti zaostajanje. Oculus Rift je najviše minimizirao latenciju na čak 30 milisekundi [18].

Slušalice ugrađene u HMD uređaje mogu biti korištene kako bi se povećao doživljaj. 3D zvuk bi se mogao iskoristiti tako da se ukomponira u head tracking tehnologiju te na taj način daje korisniku do znanja ako mu nešto prilazi sa strane ili odozada, ili koliko je zvuk udaljen od njega [18].

### **Praćenje pokreta (Motion tracking)**

Oculus Touch je set bežičnih kontrolera koji su dizajnirani tako da korisnik ima osjećaj da koristi svoje ruke u virtualnoj stvarnosti. Svaki kontroler se primi te se koriste gumbi, palice i okidači tijekom videoigara u virtualnoj stvarnosti, na primjer ako bi se htjelo pucati unutar videoigre, samo se stisne navedeni obarač na kontroleru. Također postoje skup senzora na svakom kontroleru koji detektiraju geste i pokrete kao nišanjenje i mahanje.

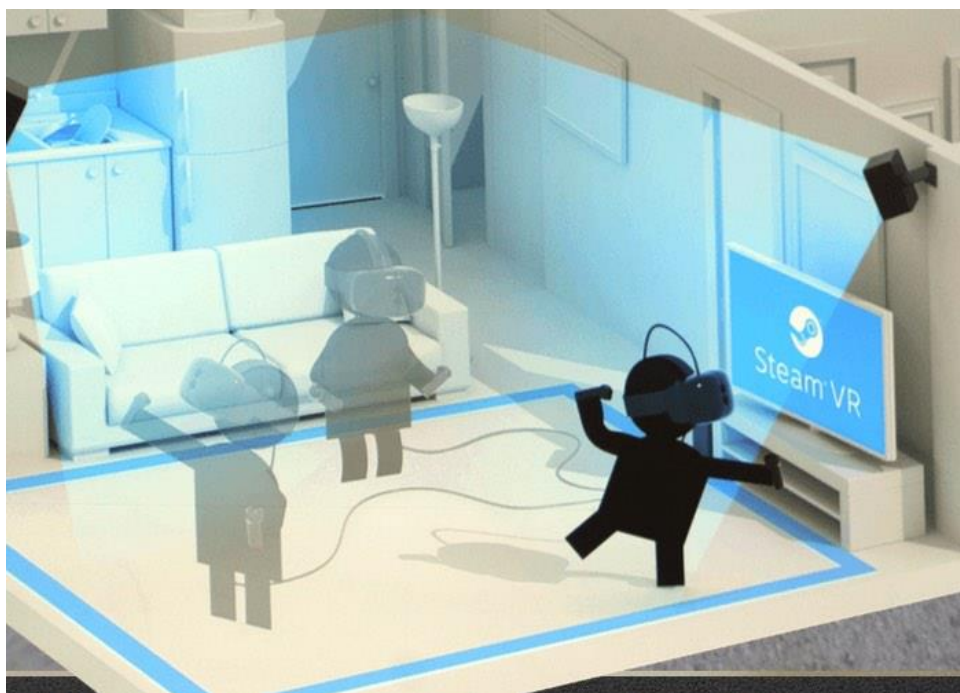


Slika 12: Oculus Touch

Vrlo sličan princip imaju još 2 uređaja: Valve Lighthouse i HTC Vibe. To su pozicijski sustavi praćenja koji uključuju dvije bazne stanice unutar sobe koji ispunjavaju sobu laserima. Ti laseri onda detektiraju svaki pomak glave i ruku, pošto se u rukama također nalaze kontroleri sa gumbima i palicama slični navedenom Oculus Touch uređaju. Još jedna od opcija je ta da se može imati 2 Lighthouse sistema u jednoj prostoriji kako bi 2 korisnika istovremeno mogli uživati u istom virtualnom svijetu. I zadnja od opcija je pokretna traka koja simulira hodanje unutar virtualne okoline koja se zove Virtuix Omni [18, 19].



Slika 13: Virtuix Omni



Slika 14: Valve Lighthouse

### **Praćenje oka (Eye tracking)**

Praćenje oka je zasad neistraženo područje, nema ga nijedan od dosada navedenih uređaja osim jednog koji je zasad samo u najavi: FOVE VR. Radi na način da infracrvena kamera snima korisnikove oči tako da FOVE zna gdje korisnik gleda u virtualnoj stvarnosti. Prednost ove tehnologije osim što će interakcija u aplikaciji ili videoigri biti bolja, je učiniti dubinu vidnog polja više realnijim [18].

U standardnim uređajima, sva okolina je već fokusirana no mi tako ne doživljavamo naš pravi svijet. Ako gledamo neki objekt u blizini, sve što je iza objekta je zamućeno i obrnuto. No prateći naše oči, FOVE game engine može simulirati tu pojavu u 3D virtualnoj okolini [20].

Današnji uređaji svakako trebaju zaslone visoke rezolucije kako bi se izbjegao efekt gledanja kroz mrežu. Bez ovog sustava praćenja očiju, dokle god je sve fokusirano gdje god pogledali, veća je vjerojatnost osjećaja mučnine jer mozak zna da nešto nije u redu [18, 20].



Slika 15: FOVE VR

### 2.3.3. Uređaji za virtualnu stvarnost

Ideja virtualne stvarnosti nije nova. Ona je tu niz godina no prijašnja tehnologija nije dopuštala daljni razvoj. U međuvremenu se ta praznina popunila i danas imamo tehnologiju kojom možemo oživiti virtualne svjetove. Postoji niz različitih uređaja za virtualnu stvarnost koji variraju cijenom i mogućnostima, počevši od Google Cardboarda koji košta svega 20 dolara pa sve do Oculus Rifta kojem je cijena 600 dolara.

#### Oculus Rift

Oculus Rift je ime koje se najviše spominje kada se priča o virtualnoj stvarnosti. Počevši kao Kickstarter projekt pa sve do kada ga je Facebook kupio, Oculus Rift je najzanimljiviji VR sistem koji se može naći.

Sistem dolazi sa pregršt senzora, zasebnim zaslonima za svako oko i integrirane slušalice. Dolazi sa kamerom koja detektira objekte u stvarnom svijetu te nam javlja te informacije kako ne bismo udarili u zid ili stol [21].

Rezultat je najbolje iskustvo koje tehnologija virtualne stvarnosti trenutno pruža. Ono što korisnik treba imati je vrlo snažno osobno računalo što je dodatni trošak pošto je cijena Oculus Rift uređaja visokih 600 dolara [22].



Slika 16: Oculus Rift

## HTC Vive

HTC Vive je drugačiji od ostalih VR uređaja jer korisniku daje slobodu kretanja po sobi. Dok neki uređaji dopuštaju samo neke kretnje, HTC Vive koristi infracrvene senzore koji se postavljaju na zidove koji mapiraju naše kretnje u sobi te sve informacije integriraju u virtualni prostor [21]. To pruža slobodu kretanje koju ostali uređaji trenutno ne pružaju. Negativna strana je ta što je potrebna dovoljno velika soba da bi sistem radio kako treba.

HTC Vive dolazi sa mnoštvom senzora ali ne dolazi sa integriranim slušalicama kao Oculus Rift. Uz sami uređaj dolaze i kontroleri za ruke koji se također mapiraju i nude mnogostranu interakciju i doživljaj.

Kao i za Oculus Rift, potrebno je vrlo snažno računalo koje će ga pokretati ali rezultati su zapanjujući ako se infracrveni senzori uspješno postave. Cijena je vrlo visoka, 799 dolara zbog presudnih infracrvenih senzora i kontrolera [22].



Slika 17: HTC Vive



## **PlayStation VR**

Ovaj uređaj se ne koristi na osobnom računalu kao prethodni nego je dodatna oprema za PlayStation 4 video konzolu. PlayStation VR koristi istu tehnologiju kao i ostali iako mu je rezolucija ekrana manja. Vanjska kamera prati pokrete glave kao i kontroler za PlayStation 4 te na taj način doživljavamo virtualnu stvarnost.

Ono što je privlačno kod ovog uređaja je to što je ekstenzija na postojeću platformu te je zbog toga i cijena takva, 399 dolara [21].



Slika 18: PlayStation VR

## **Google Cardboard**

Kao što i sami naziv govori, Google Cardboard su doslovno kartonske naočale koje korisnik sam sklopi, te se pametni mobitel stavlja u njih. Kada su predstavljene 2014. Godine, dijelile su se besplatno no sada se mogu kupiti za svega nekoliko dolara. Veličina je univerzalna, pa gotovo svaki pametni mobitel stane u Google Cardboard, jedini preduvjet je taj da mobitel u sebi ima akcelerometar ili žiroskop [22].

Ovaj uređaj, ako ga se može tako nazvati, je samo prilika da korisnici bez ulaganja velike količine novaca u superračunala, iskuse virtualnu stvarnost preko svojih mobilnih telefona. Korisnici imaju priliku isprobati razne aplikacije i videoigre ili gledati Youtube videe u 360 stupnjeva.



Slika 19: Google Cardboard

Postoje još niz drugih uređaja za virtualnu stvarnost, ovdje su navedeni jedni od najboljih osim Google Cardboarda koji je naveden samo zbog svoje cijene i pristupačnosti.

## 2.4. Primjena virtualne stvarnosti

Kada se spomene pojam virtualna stvarnost, ljudi najčešće odmah pomisle na videoigre. Istina je da su skoro svi uređaji za virtualnu stvarnost napravljeni isključivo za videoigre poput Oculus Rifta, PlayStation VRa i HTC Vivea. Tu činjenicu je potvrdio i čovjek iza Oculus Rifta, no brojne tvrtke i pojedinci su uzeli taj koncept i počeli primjenjivati tu tehnologiju na ostala područja. Tako je došla primjena virtualne stvarnosti u obrazovanju, turizmu, arhitekturi, medicini i brojnim drugim područjima [23].



### 2.4.1. Virtualna stvarnost u vojsci

Vojska virtualnu stvarnost koristi u razne svrhe. Jedna od njih je trening. To je izuzetno korisno za treniranje vojnika u borbenim i ostalim opasnim situacijama kako bi naučili pravilno reagirati ako se ikada nađu u stvarnom životu u takvim situacijama. Virtualna stvarnost im omogućava da prožive sve to bez rizika smrti ili ozbiljne ozljede. Pokazalo se da je takav trening sigurniji i jeftiniji nego tradicionalne metode treninga [24].

Simulacija letenja je jedan od najprepoznatljivijih primjera primjene virtualne stvarnosti u vojsci. Koriste se za učenje pilota vještini letenja, kako se nositi sa hitnim slučajevima i komunikaciji sa kontrolom na tlu. Kokpit u simulatoru je identičan onom u pravom zrakoplovu.



Slika 20: Simulator letenja

Još jedna primjena virtualne stvarnosti u vojsci je liječenje posttraumatskog stresa. Vojnici koji pate od trauma i ostalih psiholoških stanja se mogu učiti nositi sa svojim simptomima u sigurnoj okolini. Ideja je ta da se kroz virtualnu stvarnost pokušava proživjeti situacija zbog kojih je osoba doživjela traumu. Dokazano je da se tim tretmanom simptomi znatno smanjuju kod pacijenata [24].

#### 2.4.2. Virtualna stvarnost u medicini

Medicina je jedna od najvećih usvojitelja virtualne stvarnosti koja obuhvaća operativne simulacije, liječenje fobija, robotske operacije i trening vještina. Jedna od najvećih prednosti ove tehnologije je da medicinsko osoblje može naučiti nove vještine i zahvate kao i usavršavati postojeće bez ugrožavanja zdravlja pacijenata.

HumanSim je program gdje doktori i medicinske sestre vježbaju zahvate. To je 3D program u kojem na virtualnom pacijentu uvježbavaju određene zahvate i procedure. Također se nizom senzora motri sudionikove emocije prilikom zahvata [25].

Virtualna stvarnost često koristi doktorima kao sredstvo za postavljanje dijagnoze. Naravno, koriste se i tradicionalni pregledi i nalazi ali u kombinaciji sa virtualnom stvarnošću, miče se potreba za invazivnim procedurama ili operacijama.

Popularno korištenje ove tehnologije je u robotskoj kirurgiji. To znači da se operacije obavljaju robotskim uređajima kojima naravno, upravljaju ljudski kirurzi. Još jedna od primjena robota je u takozvanim daljinskim teleoperacijama, gdje kirurg operira pacijenta koji se nalazi u potpuno različitoj sobi. To znači da bi kirurg iz Amerike u teoriji, mogao operirati pacijenta koji se nalazi u negdje u Europi [25].



Slika 21: Virtualna stvarnost u medicini

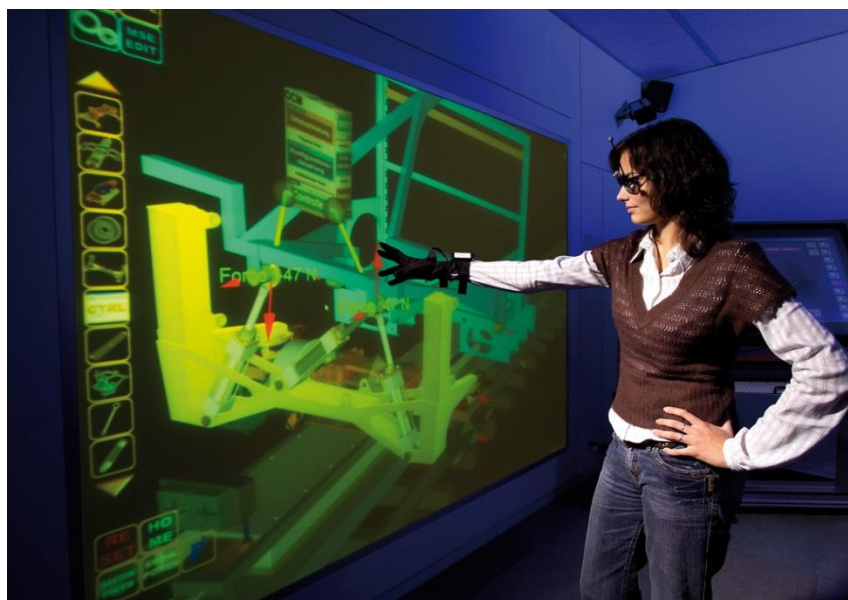
### 2.4.3. Virtualna stvarnost u strojarstvu

Virtualna stvarnost u strojarstvu uključuje upotrebu 3D alata za modeliranje i vizualizacijske tehnike kao dio dizajnerskog procesa. Tehnologija omogućava inženjerima da pregledaju svoj projekt u 3D te da steknu bolje razumijevanje kako taj objekt radi. Još jedna prednost je da se svaka mana ili potencijalni rizik može uočiti prije same proizvodnje i implementacije [26].

Samim time i dizajnerski tim može promatrati svoj projekt u sigurnoj okolini i raditi promjene tamo gdje su potrebne.

Proizvođači automobila koriste ovu tehnologiju tijekom crtanja i kreiranja prototipova. To im omogućava da proizvedu nekoliko verzija prototipova te da ih mijenjaju sukladno dobivenim rezultatima iz testova. Još jedna prednost je da se ne mora raditi fizički prototip te se time štedi na vremenu i novcu [26].

Važnost virtualne stvarnosti je njezina sposobnost prikazivanja najmanjih detalja u projektu kako bi se održala iluzija stvarnosti. Za to su potrebna vrlo snažna računala, video sa visokom brzinom osvježavanja slike i realistični zvuk i fizika tijela.



Slika 22: virtualna stvarnost u strojarstvu

#### 2.4.4. Virtualna stvarnost u arhitekturi

Novi alati za virtualnu stvarnost omogućuju arhitektima i dizajnerima da kreiraju građevine u 3D prostoru. Kao i u automobilske industriji, u građevini se prave prototipovi zgrade i objekata ali sada to više nije potrebno.

Neke građevinske tvrtke već sada koriste tehnologiju virtualne stvarnosti da prošeću svoje klijente kroz cijelu zgradu, naravno u virtualnom svijetu. Uređenje prostora se također može napraviti uz ovu tehnologiju. Već postoje programi koji omogućuju uređenje prostora gdje se stolovi, stolice i ostali namještaj razmješta po volji sve dok se ne dobije zadovoljavajući rezultat [27, 28].



Slika 23: Virtualna stvarnost u arhitekturi

#### 2.4.5. Virtualna stvarnost u turizmu

Jedna od najvažnijih stavki kod korištenja virtualne stvarnosti je pomaganje korisnicima gdje će putovati. Jedan od primjera dolazi u obliku virtualnog obilaska koji će korisnicima pružiti doživljaj odmora na tom specifičnom mjestu. Tako korisnici mogu iskusiti mjesta na koja žele ići prije nego što zbilja fizički odu tamo i dožive to u stvarnom životu.



Ta usluga se zove „try-before-you-fly“ i izuzetno je popularna u nekim državama poput Njemačke, Engleske i Belgije [29].

Isti takav pristup će se iskoristiti i za hotele. Mapirati će se sve sobe koje su dostupne u hotelima te će se potencijalni gosti moći prošetati sobom u virtualnom svijetu te na temelju svojih dojmova rezervirati sobu ili ne.



Slika 24: virtualna stvarnost u turizmu

## 2.5. Microsoft Kinect

Kinect je ulazni uređaj koji prati pokrete kojeg je razvio Microsoft za njihove konzole Xbox 360 i Xbox One te za PC. Temelji se na stilu web kamere koja omogućuje korisnicima interakciju sa njihovim konzolama i računalima bez komandne palice (joysticka) ili miša, koristeći prirodno korisničko sučelje tj. pokrete, geste i glasovne naredbe [30].

Kinect je programski izrađen od strane studija koji je pod Microsoftom te od izraelskog proizvođača kamera. Zajedno su napravili sustav koji može interpretirati specifične pokrete, praveći tako hands-free električni uređaj koristeći infracrveni projektor, kameru i specijalni mikročip koji prati pokrete objekata i ljudi u tri dimenzije. Takav trodimenzionalan sistem iskorištava razne varijante trodimenzionalne rekonstrukcije koja je temeljena na slikama. Kinect senzor je horizontalna “kutija” koja je dizajnirana da stoji iznad ili ispod video zaslona. Uređaj u

sebi ima RGB kameru, senzor dubine i mikrofoni koji hvata zvukove iz gotovo svih kuteva, što sve zajedno omogućava potpuno trodimenzionalno “hvatanje” pokreta tijela, prepoznavanje lica kao i glasovno prepoznavanje. Mikrofonu omogućuju provedbu akustične lokalizacije i reduciranje ambijentalnih zvukova što dovodi do toga da se preko Kinecta može voditi vrlo jasan razgovor. Dubinski senzori sastoje se od infracrvenog laserskog projektora zajedno sa jednobojnim CMOS senzorom koji hvataju video podatke u 3D-u pod bilo kojim svjetlosnim uvjetima [31].

Naravno, taj senzor se može podesiti prema želji ali postoji i automatska kalibracija tih senzora koja se temelji na korisnikovoj okolini koja detektira namještaj i ostale prepreke od samog korisnika. Kinect omogućuje napredno glasovno, pokretno prepoznavanje kao i prepoznavanje lica. Kinect može istovremeno pratiti 6 različitih osoba. Standardna RGB kamera koristi VGA rezoluciju (640 x 480 piksela), dok Kinect može razviti sliku rezolucije do 1280 x 1024 piksela uz nešto manji framerate. Jednobojni dubinski senzor je također u VGA rezoluciji koji omogućuje prikaz slike u 2048 nijansi. Senzor Kinecta ima domet od 1.2 – 3.5 metara, da bi se uspješno koristio potrebno je otprilike 6 kvadratnih metara [31].



Slika 25: Microsoft Kinect

### 2.5.1. Aplikacija Microsoft Kinect-a

Brojni programeri istražuju moguće aplikacije Kinecta koje idu iznad onoga za što je Kinect bio primarno napravljen - igranje igrica. Na primjer, grupa studenata na MIT-u su stavili Kinect na iRobot Roomba da bi mapirali sobu u 3D-u te kako bi robot reagirao na ljudske geste i pokrete dok je jedan drugi tim na MIT-u radio na ekstenziji za Google Chrome pretraživač koji omogućuje ljudima koji posjeduju Kinect, pretraživanje interneta pokretima i gestama, slično što se može vidjeti u filmu *Minority Report*. Također, napravljena je aplikacija koja omogućuje sviranje virtualnog klavira tako da dodirujemo prstima prazan stol. Istraživač na University of California radi na tehnologiji koja će unaprijediti videokonferenciju tako da će sudionici biti u 3D-u, slično kao što se može vidjeti u filmu *Star Wars* [32].

Predstavljen je i sigurnosni video sustav koji može pratiti pojedinca ili grupu osoba čak i u potpunom mraku. Topshop u Moskvi je stavio Kinect kiosk na kojem su ljudi mogli virtualno isprobati odjevne predmete te vidjeti kako bi im stajala određena odjeća. Kroz automatsko praćenje, pozicioniranje i rotaciju virtualne odjeće ona se mogla vidjeti čak i ako bi se leđima okrenuli kameri. Kinect također pokazuje potencijal u medicini, Znanstvenici na University of Minnesota su ga rabili kako bi mjerili brojne sindrome poremećaja kod djece, poput autizma, opsesivno kompulzivni poremećaj ili ADHD. Primjenjivao se i kod kirurga gdje bi dobivao potrebne informacije bez operacije [32].



Slika 26: Microsoft Kinect virtualni izlog

### **3. Eksperimentalni dio**

Eksperimentalni dio će se baviti pitanjem kako videoigre utječu na cjeloživotno obrazovanje. Postoje istraživanja koja govore kako učenje kroz videoigre pospješuje količinu i kvalitetu naučene materije. Također će se prikazati i primjena videoigara u obrazovanju, uključujući i virtualnu stvarnost te usporediti s konvencionalnim učenjem iz knjiga i udžbenika.

#### **3.1. Pozitivno djelovanje videoigara**

Dok jedni tvrde kako je igranje videoigara intelektualna lijenost, takve igre zapravo mogu pojačati razne kognitivne sposobnosti poput prostorne navigacije, rasuđivanje, pamćenje i percepciju. Ovo navedeno se posebno odnosi na pucačke igre iz prvog lica, koje su nažalost poprilično nasilne. Istraživanje iz 2013. godine je pokazalo kako igranje takvih videoigara pomaže igraču razmišljati o objektima u 3D na isti način kao i akademski tečajevi za 3D modelera. Ovaj rezultat ima jako veliku važnost za edukaciju i razvoj karijere, kao i istraživanje koje je pokazalo kako je potrebna moć prostorne vještine kako bi se postigao uspjeh u znanosti, tehnologiji, strojarstvu i matematici [33].

Igranje videoigara također može pomoći djeci razviti vještine rješavanja problema. Djeca koja su igrala strateške videoigre su pokazala veliki napredak u vještini rješavanja problema i dobivala bolje ocjene. Isto istraživanje iz 2013. godine je pokazalo kako su djeca povećala svoju kreativnost igrajući bilo kakvu videoigru [33].

Čak i igranje jednostavnih videoigara poput Angry Birds može popraviti raspoloženje i opustiti igrača. Igranje videoigara može naučiti igrača kako se nositi s neuspjehom. Učeći iz neuspjeha u videoigramima, djeca se bolje nose sa neuspjehom u stvarnom životu.



Više od 70% igrača igraju videoigru sa prijateljem ili sa milijunima ljudi iz cijelog svijeta. Videoigre postaju virtualne zajednice gdje se odluke moraju brzo donijeti poput kome vjerovati ili kako voditi grupu, gdje djeca na taj način izgrađuju socijalne vještine.

Često se navodi da videoigrama igrači razvijaju različite sposobnosti: koordinaciju ruka – oko, odnosno usklađivanje osjetila i motorike, općenito koordinaciju pokreta, oštrinu vida, prostornu orijentaciju, pa čak i inteligenciju. Videoigre poboljšavaju sposobnosti rješavanja problema i to brzim raspoznavanjem uzroka, upravljanjem resursima, brzim razmišljanjem i donošenjem odluka. Prelaženjem od lakših razina na teže stupnjeve dijete uči postupno ostvarivati svoje ciljeve i povećavati samoefikasnost. Mnoge od nabrojenih vještina su apstraktne i zahtijevaju više razine razmišljanja kojim u školama ne podučavaju djecu pa se videoigre smatraju važnom pomoći u učenju [34]. Mnoge videoigre koje uključuju više igrača potiču djecu da surađuju s drugima na postizanju svojih ciljeva, da slušaju ideje drugih, formuliraju zajedničke planove i dijele zadatke između sebe na temelju sposobnosti i tako razvijaju vještine vođenja. Videoigre pomažu djeci da se u virtualnom svijetu neizravno oslobode od napetosti, frustracija i agresivnosti. Djeca pri tome nemaju mogućnost ozlijediti se kao u nekom sportu kojim se bave iz istih razloga.

### **3.2. Negativno djelovanje videoigara**

Veliki broj videoigara se zasniva na nasilju, čak 89% sadrži neku vrstu nasilja. Ono što najviše zabrinjava je nagrađivanje nasilnoga ponašanja unutar videoigara te da će djeca te iste radnje činiti u stvarnom svijetu. Primjećeno je da djeca kopiraju svoje najdraže likove iz videoigara u izrazima, kretnjama i ponašanju [35].

Druga zabrinutost oko videoigara je ta da se nasilje gotovo uvijek nagrađuje bodovima ili je neizostavni dio igre koji omogućuje napredovanje unutar videoigre. Poruka koja se šalje je pomalo zabrinjavajuća, ubijanje protivnika se tretira kao pobjeda. Preko takvih radnji moguće je da djeca razviju neosjetljivost na nasilje.

Niz ubojstava koji su se dogodili u Americi gdje su srednjoškolci ubili svoje vršnjake i profesore u školi ide samo u korist štetnog utjecaja videoigara. Naime, svi ti počinitelji su bili ovisni o akcijskim, nasilnim videoigramama. Stručnjake su isto tako iznenadile činjenice kako su u tim, a i u drugim sličnim slučajevima, počinitelji bili spretni sa oružjem iako nikad prije nisu držali oružje u rukama [35]. Ta pucačka stručnost je nadilazila vojne standarde. Druga istraživanja pobijaju izjave da videoigre izazivaju dugotrajnu agresivnost te da ta agresivnost traje samo privremeno, za vrijeme igranja koja nastaje kao rezultat adrenalina, a nakon igranja obično prestaje. Također treba upozoriti na individualne razlike u osjetljivosti na utjecaj nasilnih videoigara.

Na kraju je potrebno reći da agresivno ponašanje ne mora isključivo biti rezultat igranja računalnih igara, ali ga one mogu poticati.

### **3.3. Videoigre u obrazovanju**

Kada osoba igra videoigru, ona je psihički izazvana sa problemom. Kroz igranje otkriti će mnogo različitih načina kako riješiti problem sa kojim se susreće. Videoigre obično pružaju trenutne nagrade za rješavanje problema. To je suprotno od onoga s čime se učenici susreću u školama danas, gdje čekaju ispite i testove koji se ocjenjuju i tek su povremeno nagrađivani za rješavanje istih. Videoigre mogu odmah reći učeniku o njegovom uspjehu ili neuspjehu i taj podatak se može koristiti kako bi unaprijedio svoje znanje i vještine [36].

Ako je videoigra uspješna, igrači će naći vremena kako bi je pomnije proučili te će je tako igrati dugi period sa velikom pažnjom. Sa istom logikom se videoigre mogu prilagoditi programu edukacije u školama te tako „natjerati“ učenike da igraju videoigru i kroz nju uče gradivo [37].

U tradicionalnim učionicama profesor stoji pred cijelim razredom i predaje gradivo učenicima. Problem kod takvog načina predavanja je taj što učenici vrlo lako gube koncentraciju ali i interes. Još jedan problem kod takvog načina predavanja je taj što profesori daju previše informacija u kratkom vremenu. Učenici u takvim situacijama obično ne znaju filtrirati važne informacije od nevažnih te pokušavaju zapamtiti sve i

u konačnici ne nauče ništa. Videoigre nemaju tih problema jer obično zaokupe igračevu pažnju i daju informacije malo po malo. Kada se sretnemo sa problemom unutar videoigre, ona nam pruža samo neke informacije koje će nam pomoći pri rješavanju tog problema te nas neće pustiti da napredujemo ukoliko taj problem ne riješimo. Na taj način učimo danu informaciju iskoristiti kako bi došli do rješenja [38].

Zbog toga što videoigre prate ovakav model, one kreiraju određen stupanj frustracije kod igrača no to ne znači da će igrač odustati od videoigre nego će mu dati još veću motivaciju da riješi problem i napreduje. Obično nakon rješavanja problema slijedi nagrada za igrača koja mu daje dodatno zadovoljstvo. Kako igrač napreduje, tako i problemi postaju sve kompleksniji te se mora iskoristiti sve naučeno dosad kako bi ga riješili. Takav model učenja u obrazovanju bi osigurao veću pažnju učenika, naučili bi filtrirati važne informacije te si tako povećali znanje i razumijevanje gradiva [37].

### **3.4. Virtualna stvarnost u obrazovanju**

Više od 90% onoga što vidimo i radimo ostaje u pamćenju. To je nešto je oduvijek izostajalo u obrazovanju, učenici nedovoljno pamte informacije ukoliko samo čitanju iz udžbenika, a ne vide u stvarnosti to o čemu uče. Baš zbog toga je virtualna stvarnost djelotvorna jer uključuju učenike u potpuno nove načine učenja koji su zabavniji i privlačniji za njih, a pritom i pamte veću količinu informacija. Nekoliko tvrtki rade na inovacijama u ovom području pa će se neke i navesti.

#### **Lecture VR**

Lecture VR je aplikacija koja simulira predavaonu u virtualnoj stvarnosti dodavajući specijalne efekte koji se ne mogu vidjeti u tradicionalnoj predavaoni. Predavanja su popraćena slikama, video zapisima i prožimajućim iskustvima koja poboljšavaju predavanje . Za primjer će se uzeti Apollo 11, svemirski brod. Dok predavač priča kako je brod nastao, ima mogućnost cijelu predavaonu pretvoriti u unutrašnjost navedenog svemirskog broda, garantirajući tako potpunu pažnju svojih učenika. To je nešto što se u tradicionalnom načinu učenje definitivno ne može postići. Još jedna

velika prednost ove aplikacije je ta da se profesori i učenici mogu priključiti predavanju od bilo gdje na svijetu, što čini obrazovanje bolje dostupnim na globalnoj razini [39].



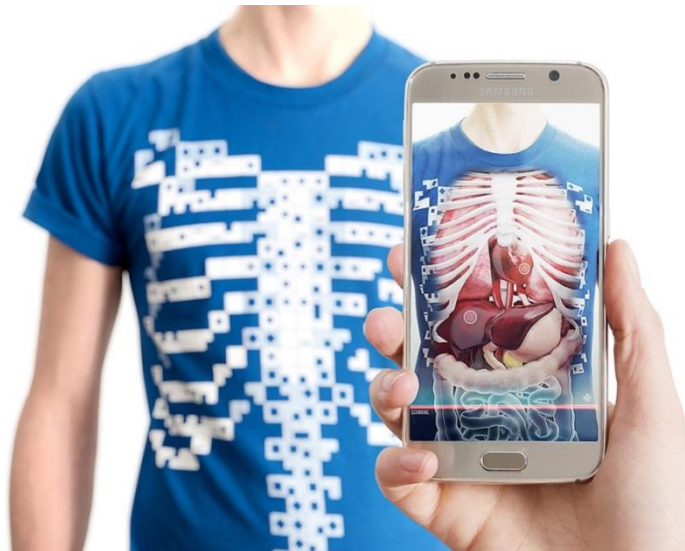
Slika 27: Mogućnosti Lecture VR

### **Google Expeditions Pioneer Program**

Google se također probija u području virtualne edukacije. Svrha ovoga programa je da timovi iz Google-a posjete škole iz cijeloga svijeta te da pruže profesorima što god je potrebno da svoje učenike odvedu na putovanje bilo gdje. Riječ je naravno o opremi za virtualnu stvarnost, ljudi iz Google-a pomažu profesorima pri postavljanju i korištenju ove tehnologije. Sve to bi pružalo učenicima virtualne izlete u kojima bi ih profesori mogli odvesti bilo gdje na svijetu, potencijal je beskonačan. Prilikom tih izleta, profesor bi predavao i istaknuo najbitnije o mjestima koja bi se posjećivala [39].

## Curiscope

Curiscope je startup tvrtka koja je fokusirana na obrazovanje u virtualnoj stvarnosti, te je njihova virtualna majica ostvarila veliki uspjeh. Aplikacija radi na način da jedna osoba obuče virtualnu majicu, a da druga osoba pokrene aplikaciju sa pametnog telefona i tako se ljudska anatomija uči na jedinstveni način [39].



Slika 28: Curiscope

## WoofbertVR

WoofbertVR se fokusira na približavanje umjetnosti u virtualnoj stvarnosti, ono što žele je revolucionarizirati način na koji gledamo i doživljavamo kulturu i umjetnost. WoofbertVR je jedinstveni način posjete umjetničkim galerijama diljem svijeta, posjet kroz aplikaciju je gotovo identičan kao uživo, može se ići kroz galeriju kojim god putem željeli, uvećavati detalje željene slike i slušati audio zapise [39]. Sve to se može doživjeti iz udobnosti svoga doma.

## 4. Rezultati i rasprava

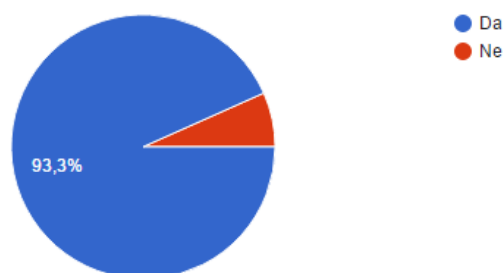
Za potrebe ovoga rada izradio se anketni upitnik kako bi se prikupilo što više relevantnih podataka o tome na koji način i koliko se videoigre koriste s ciljem podučavanja i stvaranja okružja u kojem se uči. Anketu su ispunili većinom studenti Grafičkog fakulteta, točnije, sudjelovalo je 30 ispitanika. Rezultati ankete pokazuju da ispitanici igraju videoigre u puno većoj mjeri nego što sam očekivao, ali i da postoji određena doza nesigurnosti u budućnost obrazovanja kroz videoigre.

93% ispitanika igra videoigre, bilo na mobitelu, računalu ili video konzoli.

Igrate li videoigre na bilo kojoj platformi (mobitel, računalu, video konzola)?

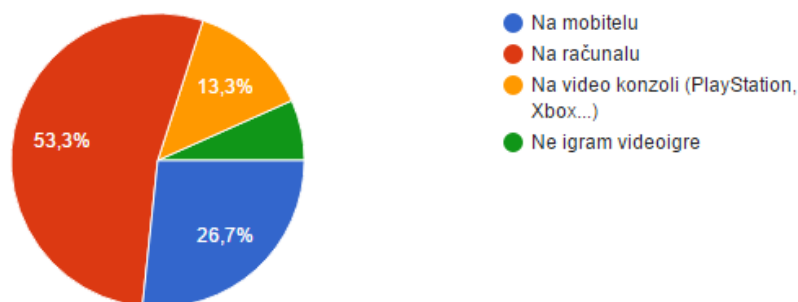
(30 odgovora)

F



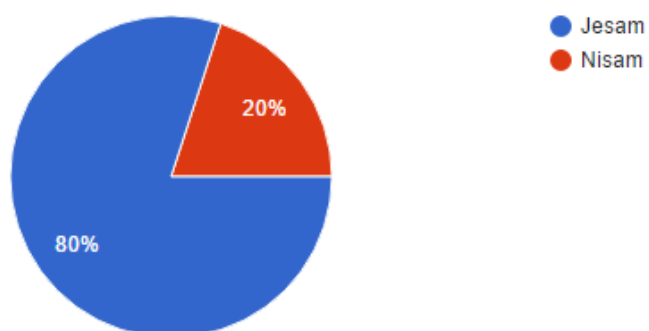
Većina ispitanika igra videoigre na računalu, njih 53% ali ni pametni mobiteli ne zaostaju, 26%. Najmanje se igraju na videokonzolama, samo 13%.

Ako da, na kojoj najviše igrate? (30 odgovora)

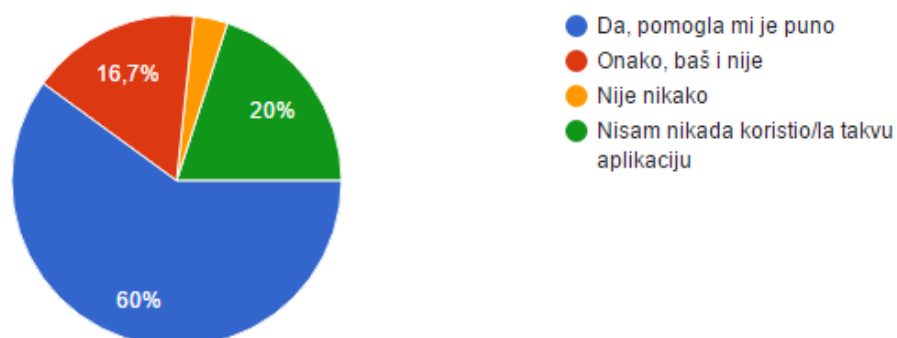


80% ispitanika je probalo neku vrstu aplikacije za učenje, 60% njih je izjavilo da su zadovoljni i da im je pomogla, 20% su nezadovoljni aplikacijom i smatraju da im nije pomogla a ostalih 20% nisu isprobali takvu aplikaciju.

Jeste li ikada koristili aplikaciju za učenje (Dualingo i slično)? (30 odgovora)

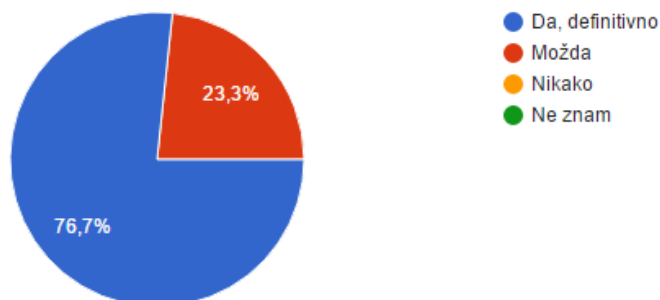


Ako jeste, da li vam je pomogla naučiti gradivo? (30 odgovora)



76% ispitanika smatra da se videoigre mogu koristiti u svrhu obrazovanja. Ovaj postotak me iznenadio jer nisam očekivao takvu podršku u korist videoigara jer nažalost većina ljudi i dalje misli da su videoigre rezervirane za djecu.

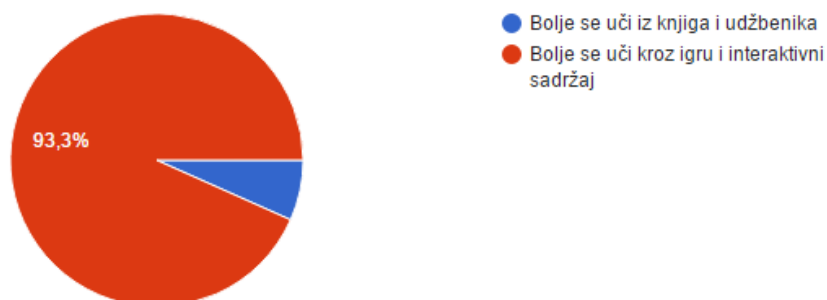
Mislite li da se videoigre mogu koristiti u obrazovanju? (30 odgovora)



93% ispitanika smatra da se gradivo bolje uči kroz interaktivni sadržaj.

Mislite li da se gradivo bolje uči tradicionalno iz knjiga ili kroz igru i interaktivni sadržaj?

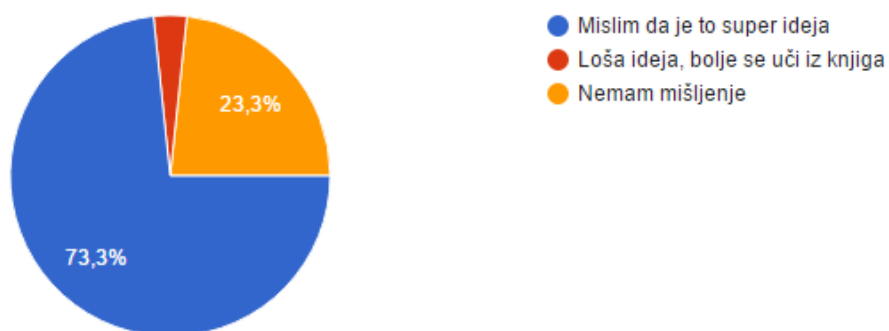
(30 odgovora)





73% smatra da je obrazovanje kroz virtualnu stvarnost dobra ideja a njih 70% je odgovorilo da bi se i sami htjeli obrazovati kroz virtualnu stvarnost.

Što mislite o školovanju i obrazovanju kroz virtualnu stvarnost? (30 odgovora)



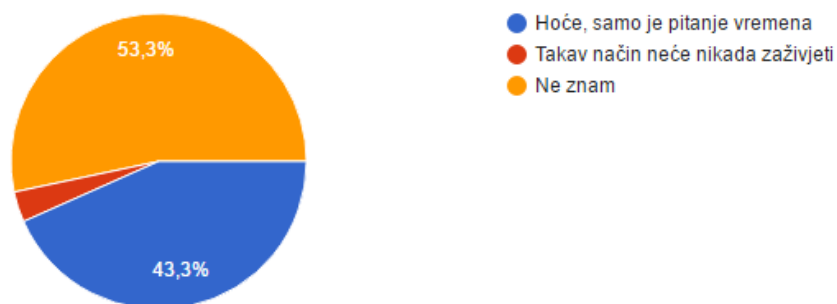
Biste li se vi htjeli obrazovati i školovati kroz virtualnu stvarnost? (30 odgovora)



Najzanimljiviji dio ankete je bio na pitanju hoće li takav sustav obrazovanja zamijeniti tradicionalni sustav. Čak njih 53% je izjavilo da ne zna.

Mislite li da će jednog dana takav način učenja zamijeniti klasično školovanje i obrazovanje?

(30 odgovora)



Provedena anketa dala je neočekivane rezultate po pitanju koliko ispitanika zapravo igra videoigre neovisno o platformi te činjenica što smatraju da videoigre nisu gubitak vremena. Očekivani rezultati su bili kod pitanja da li se kroz igru i interaktivni sadržaj bolje usvaja gradivo i odgovor je preko 90% bio da da. Činjenica da je 80% ispitanika isprobalo neku aplikaciju za učenje te da je za njih 60% bila korisna, je jasan pokazatelj da su ljudi spremni na promjenu u sustavu obrazovanja. Još jedan podatak potvrđuje ovu izjavu a to je da 76% ispitanika smatra da se videoigre mogu koristiti u obrazovanju. Iako većina ispitanika pozdravlja ovakav sustav obrazovanja, poražavajući je podatak da njih 53% nije sigurno da li će ikada zamijeniti tradicionalni sustav obrazovanja. Možda kada bi se više promoviralo i govorilo o beneficijama učenja kroz videoigre i virtualnu stvarnost, ljudi bi više zagovarali takav način obrazovanja ali po viđenim rezultatima, ljudi su spremni i željni za promjenu iako ne postoji razlog zbog čega vlada tolika doza nesigurnosti.

## 5. Zaključak

Nakon svega što je navedeno u ovom radu, uz svu tu naprednu tehnologiju, teško je zapitati se što je sljedeće kada naizgled već imamo sve, ali naravno, neće stati ovdje. Svakim danom dolazi nešto novo, neka nova tehnologija koja nam pomaže u svakodnevnim poslovima pa tako je došao red i na edukaciju.

Ove primjene tehnologije u obrazovanju su tek zagrebale površinu i teško je predvidjeti kako će se dalje razvijati. No jedno im je zajedničko, gotovo sve su proizašle iz videoigara.

Vrlo je važno shvatiti pozitivna i negativna djelovanja videoigara. Igranje videoigara kao dio balansiranog životnog stila ima pozitivna djelovanja na igrača. Igranje nasilnih videoigara se smatra povezanim sa agresivnim ponašanjem iako to nikad nije utvrđeno.

Virtualna stvarnost je vrlo veliki korak unaprijed u obrazovanju, i te su tehnologije dobre i za učenike i profesore. Profesori će moći napokon uhvatiti svu pozornost koju traže od učenika kao nikad prije i uključiti ih u raspravu sa cijelim razredom. Učenici uvijek pokušavaju biti u toku sa tehnologijom, a ovu tehnologiju bi itekako voljeli jer je potpuno novo i neviđeno, a potencijal za napredovanje je neograničen. Koristeći virtualnu stvarnost u edukaciji neće samo učiniti učenje zanimljivijim i uzbudljivijim nego će učenicima također povećati količinu naučenog kao i razumijevanje. To je nešto s čime se udžbenici i knjige ne mogu uspoređivati.

Rezultati provedene ankete nam pokazuju da većina ispitanika već i danas koriste aplikacije za učenje i da imaju pozitivna iskustva te je to pokazatelj da je vrijeme da se krene tim putem.

Ove tehnologije nam daju prozor u budućnost edukacije i neće proći previše vremena dok se ovakav način predavanja i učenja ne standardizira u svim školama svijeta.

## 6. Literatura

- [1] <http://venturebeat.com/2016/06/08/the-u-s-and-global-game-industries-will-grow-a-healthy-amount-by-2020-pwc-forecasts/> (27.7.2016.)
- [2] <http://www.vrs.org.uk/virtual-reality-applications/> (27.7.2016.)
- [3] <https://touchstoneresearch.com/the-top-10-companies-working-on-education-in-virtual-reality-and-augmented-reality/> (28.7.2016.)
- [4] [https://en.wikipedia.org/wiki/History\\_of\\_video\\_games](https://en.wikipedia.org/wiki/History_of_video_games) (28.7.2016.)
- [5] <http://www.scientificamerican.com/article/fact-or-fiction-video-games-are-the-future-of-education/> (29.7.2016.)
- [6] <https://techcrunch.com/2015/10/31/the-history-of-gaming-an-evolving-community/> (29.7.2016.)
- [7] <http://www.giantbomb.com/profile/michaelenger/blog/game-engines-how-do-they-work/101529/> (29.7.2016.)
- [8] <https://nullpwd.wordpress.com/2011/05/09/game-engines-what-they-are-and-how-they-work/> (29.7.2016.)
- [9] [http://www.gamecareerguide.com/features/529/what\\_is\\_a\\_game\\_.php](http://www.gamecareerguide.com/features/529/what_is_a_game_.php) (29.7.2016.)
- [10] <https://www.cryengine.com/features> (30.7.2016.)
- [11] <https://unity3d.com/unity> (30.7.2016.)
- [12] <https://www.unrealengine.com/what-is-unreal-engine-4> (30.7.2016.)
- [13] <http://www.frostbite.com/about/this-is-frostbite/> (30.7.2016.)
- [14] <http://www.vrs.org.uk/virtual-reality/history.html> (1.8.2016.)
- [15] [https://en.wikipedia.org/wiki/Virtual\\_reality#History](https://en.wikipedia.org/wiki/Virtual_reality#History) (1.8.2016.)
- [16] [https://en.wikipedia.org/wiki/Human\\_eye#Field\\_of\\_view](https://en.wikipedia.org/wiki/Human_eye#Field_of_view) (2.8.2016.)
- [17] <http://www.vrs.org.uk/virtual-reality/what-is-virtual-reality.html> (2.8.2016.)

- [18] <http://www.wareable.com/vr/how-does-vr-work-explained> (2.8.2016.)
- [19] <http://www.roadtovr.com/overview-of-positional-tracking-technologies-virtual-reality/> (2.8.2016.)
- [20] <http://www.getfove.com/> (2.8.2016.)
- [21] <http://www.wareable.com/headgear/the-best-ar-and-vr-headsets> (4.8.2016.)
- [22] <http://www.pocket-lint.com/news/132945-best-vr-headsets-to-buy-in-2016-whatever-your-budget> (4.8.2016.)
- [23] <http://www.vrs.org.uk/virtual-reality-applications/> (4.8.2016.)
- [24] <http://www.vrs.org.uk/virtual-reality-military/> (5.8.2016.)
- [25] <http://www.vrs.org.uk/virtual-reality-healthcare/> (5.8.2016.)
- [26] <http://www.vrs.org.uk/virtual-reality-applications/engineering.html> (5.8.2016.)
- [27] <http://archvirtual.com/2009/07/06/using-virtual-reality-in-residential-design/> (6.8.2016.)
- [28] <http://www.dezeen.com/2016/05/25/virtual-reality-designing-architects-vrtisan-unreal-engine-htc-vive/> (6.8.2016.)
- [29] <http://atimes.com/2016/03/travel-virtual-reality-is-creating-a-new-breed-of-armchair-tourists/> (7.8.2016.)
- [30] <http://searchhealthit.techtarget.com/definition/Kinect> (10.8.2016.)
- [31] <http://electronics.howstuffworks.com/microsoft-kinect2.html> (10.8.2016.)
- [32] <http://www.hongkiat.com/blog/innovative-uses-kinect/> (11.8.2016.)
- [33] <http://www.apa.org/news/press/releases/2013/11/video-games.aspx> (12.8.2016.)
- [34] <http://sheu.org.uk/sites/sheu.org.uk/files/imagepicker/1/eh203mg.pdf> (13.8.2016.)
- [35] V. Bilić, D. Gjukić, G. Kirinić; Mogući učinci igranja računalnih igrica i videoigara na djecu i adolescente (13.8.2016.)
- [36] <http://news.stanford.edu/2013/03/01/games-education-tool-030113/> (15.8.2016.)

[37] <http://www.scientificamerican.com/article/fact-or-fiction-video-games-are-the-future-of-education/> (15.8.2016.)

[38] <http://sheu.org.uk/sites/sheu.org.uk/files/imagepicker/1/eh203mg.pdf> (16.8.2016.)

[39] <https://touchstoneresearch.com/the-top-10-companies-working-on-education-in-virtual-reality-and-augmented-reality/> (17.8.2016.)